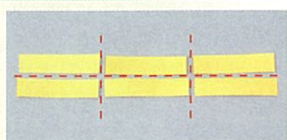
対象年齢(たいしょうねんれい)：10歳以上(さいいじょう)

酸性(さんせい)&アルカリ性(せい)おもしろじっけんセット

説明書(せつめいしょ)

酸性(さんせい)、アルカリ性(せい)という性質(せいしつ)は、わたしたちの体のしくみや働(はたら)き、食品の性質などふだんのくらしに深くかかわっている。それだけではなく、物質(ぶっしつ)をつくっている原子の中の、さらに細かな構造(こうぞう)〜陽子(ようし)や電子のふるまいという科学のなぞにふれることになるのだ。このキットに入っているpH(ピー・エイチ)試験紙(しけんし)が強い味方となり、これから学ぶ酸・アルカリの科学は、カラフルで楽しくなるにちがいない。

入っているもの

実験容器(じっけんようき)12こ、スタンド、スポイト2本、pH試験紙(しけんし)12まい、pHカラーチャート、pHメモ4まい、スプーン、重曹(じゅうそう)ふくろA、クエン酸(さん)ふくろB、ムラサキイモ色素(しきそ)ふくろC、説明書(せつめいしょ)

＊pH試験紙は、小さく切って使おう(6分の1くらい)。
＊ハサミを使うときは、ケガをしないように気をつけること。

注意(ちゅうい)！

- 実験(じっけん)は保護者(ほごしゃ)の方(かた)と一緒(いっしょ)におこなうこと。
- 実験(じっけん)で使(つか)う溶液(ようえき)や薬品(やくひん)は、絶対(ぜったい)に飲(の)んだり、食(た)べたりしてはいけない。
- ムラサキイモ色素の粉(こな)や水溶液(すいようえき)は、衣類(いるい)や家具(かぐ)などにつけないように気(き)をつけること。色(いろ)がつくと落(お)ちないことがある。
- ムラサキイモ色素(しきそ)や色素(しきそ)のついた実験道具(じっけんどうぐ)を洗(あら)うときは、水(みず)を流(なが)しながら洗(あら)い流(なが)そう。
- 実験(じっけん)が終(お)わったら、必(かなら)ず、手(て)を洗(あら)うこと。
- 実験(じっけん)をするときは、部屋(へや)の窓(まど)を少(すこ)し開(あ)けて、風通(かぜとお)しをよくしておこなおう。
- 実験(じっけん)は、説明書(せつめいしょ)のとおりにおこなうこと。ぜったいに洗剤(せんざい)などをかってにまぜたりしてはいけない。

●薬品や水の量(りょう)が少しちがっただけで、pH試験紙(しけんし)やムラサキイモ色素(しきそ)の反応(はんのう)は変(か)わる。うまくできなくても何度かちょうせんしてみよう。また、実験(じっけん)に使う水が、少しだけ酸性(さんせい)やアルカリ性のときもある。そのときは、入っている薬品の量で調節(ちょうせつ)しよう。
●べつの水溶液＊(すいようえき)をスポイトでとるときは、コップに水を入れて、スポイトで水をすったり出したりを何度かくりかえして中をあらう。＊水溶液…水にある物質(ぶっしつ)がとけた液体(えきたい)。
●スプーンでべつの薬品をはかるときは、きれいにあらって、よくふいてから使うこと。

pH試験紙(しけんし)とpHカラーチャート

水に溶(と)けている物質(ぶっしつ)は、その中にふくまれている水素(すいそ)イオンの濃度(のうど)(濃(こ)さ)によって、酸性(さんせい)・中性(ちゅうせい)・アルカリ性に分けられる。水は、中性(ちゅうせい)。pH試験紙(しけんし)とよばれるとくべつな紙(セットの中の黄色い紙)を使い、その水溶液(すいようえき)の酸性、アルカリ性の度合いを調べることができる。pH試験紙に水溶液をつけ、紙の色が変(か)わったらpHカラーチャートの色とくらべて、pHカラーチャートと同じ色がその水溶液のpHだ。(pH試験紙のpHとは、「水素イオン指数(しすう)」という意味のドイツ語に由来している。)さあ、みなさんもじっさいにpH試験紙を使って、酸性・中性・アルカリ性について調べていこう。

酸性(さんせい)の水溶液(すいようえき)はpH6以下(いか)、pHカラーチャートでは1〜6、数字が小さくなるほど強い酸性になる。中性(ちゅうせい)はpH7、アルカリ性はpH8以上でpHカラーチャートでは8〜14、数字が大きいほど強いアルカリ性になる。

参考(さんこう)：水素(すいそ)イオンは、プラスの電気を帯(お)びた陽子(プロトン)だ。物質(ぶっしつ)をつくっているとても小さな粒子(りゅうし)=原子は、プラスの電気を持つ原子核(げんしかく)とそれをとりかこむ電子からなっている。原子核はプラスの電気を持ったいくつかの陽子と、電気を持たないいくつかの中性子でできている。原子の中でもっとも小さいのが、陽子1つと電子1つだけを持つ水素原子だ。水素原子から電子がうしなわれ、陽子だけになったものを水素イオンという。

じっけん1 酸性(さんせい)の実験(じっけん) (※じっけん1から5は、つづけておこなおう。)

使うもの▶ pH試験紙(しけんし)、pHカラーチャート、クエン酸(さん)(ふくろB〈シルバーのふくろ〉白いこな)、スプーン
用意するもの▶ レモン汁、水、コップ、ストローやわりばしなど。

＊クエン酸は、レモンなどのかんきつ類(るい)、うめぼしなどにふくまれるすっぱさの成分(せいぶん)で、薬品としてはサプリメントや清涼飲料(せいりょういんりょう)などにふくまれる。

① コップに40mℓ(セットの容器(ようき)8はい分)の水を入れ、クエン酸をスプーンですり切り1ぱい分入れてよく溶(と)かす。(写真1.2)
② ストローの先にクエン酸の水溶液(すいようえき)をつけ、pH試験紙にたらして、pHを調べてみよう。pHカラーチャートの色とpH試験紙の色をくらべてみて、pHの強さをたしかめよう。レモン汁でもためしてみよう。(写真3.4)

写真1

写真2

水溶液はストローなどでpH試験紙に少しつける
写真3

写真4

酸性(さんせい)って何？

酸性(さんせい)をあらわすacidということばのもとは、レモン果汁(かじゅう)や食酢(しょくす)などのすっぱい味を意味するラテン語のacidusからきている。酸性は、pHカラーチャートでは1〜6の色の部分で、数字が小さくなるほど強い酸性になる。図で見ると、大まかだが食べ物ですっぱいものほど強い酸性という傾向(けいこう)にあるようだ。胃液(いえき)は、胃(い)の中で食べ物を消化するためとても強い酸性だ。
酸性とは、水溶液(すいようえき)の中にたくさんの水素(すいそ)イオンを持っている液体(えきたい)のことで、水素イオンは水溶液を酸性にし、水素イオンが多くふくまれているほど強い酸性となる。雨水には大気中の炭酸(たんさん)ガス(CO_2)が少し溶(と)けているためにpH6前後の弱い酸性をしめす。しかし、工場のけむりや車の排気(はいき)ガスから出たイオウ酸化物(さんかぶつ)などによって、雨はさらに強い酸性になる。「酸性雨(さんせいう)」のことを聞いたことがあるかな?コンクリートの建物(たてもの)や大理石のちょうこくを溶(と)かしたり、川や土の性質(せいしつ)にえいきょうをおよぼすため大きな問題(もんだい)になっている。サイダーやコーラなどの炭酸飲料(たんさんいんりょう)は、炭酸ガスにくわえべつの強い酸性物質(ぶっしつ)がふくまれるために、そのpHは3前後だ。

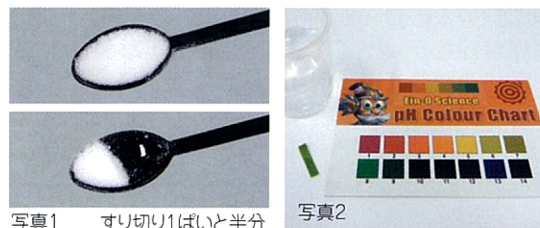
じっけん2 アルカリ性(せい)の実験(じっけん)

使うもの▶ pH試験紙(しけんし)、pHカラーチャート、重曹(じゅうそう)(ふくろA〈とう明のふくろ〉白いこな)、スプーン
用意するもの▶ 水、コップ、ストローやわりばしなど。

＊重曹(重炭酸(じゅうたんさん)ソーダのりゃく。正式名は炭酸水素(たんさんすいそ)ナトリウム)は、ベーキングパウダーや消火剤(しょうかざい)に使われる。クエン酸(さん)などとともにソーダ水の原料になる。また、胃薬(いぐすり)や茶しぶおとしなどの手軽で環境(かんきょう)にやさしい洗剤(せんざい)などとして、さまざまな利用がある。

① コップに40mℓ(セットの容器(ようき)8はい分)の水を入れ、重曹をスプーンですり切り1ぱいと半分入れる。(写真1)
② pH試験紙に重曹の水溶液(すいようえき)をつけて、pHカラーチャートの色とくらべてみよう。(写真2)

写真1　すり切り1ぱいと半分

写真2

アルカリ性(せい)って何？

アルカリという言葉は、もともと植物や海そうの灰(はい)(なめたことはないだろうが、にがい味がする)を意味するアラビア語kaliに由来している。酸性(さんせい)とは反対の性質(せいしつ)で、pHカラーチャートでは8〜14の色の部分がアルカリ性だ。そして、数字が大きくなるほど強いアルカリ性となる。だ液(えき)やなみだは弱いアルカリ性、海水もpH8.4以下(いか)のアルカリ性をしめす。アルカリ性とは、水に溶(と)けたとき水素(すいそ)イオンを受け取ることができる性質のことで、強いアルカリ性の水溶液の中ほど水素イオン(プロトン)の数は少なく、水素イオンを受け取ることができる性質を持っているもの(水酸化物イオン)が多くふくまれている。理科の実験にも使う石灰水(せっかいすい)のpHは図のように強いアルカリ性だ。

＊酸性と反対の性質を塩基性(えんきせい)とよび、アルカリ性は、その中で水に溶けるもののことをいう。

赤から青へ　カラフルpH実験(じっけん)

使うもの▶ 実験容器(じっけんようき)11こ、ムラサキイモ色素(しきそ)（ふくろC〈とう明のふくろ〉むらさきのこな）、pH試験紙(しけんし)、pHカラーチャート、スプーン、スポイト2本

用意するもの▶ コップ、水、白い紙、実験1・2で使った水溶液(すいようえき)、ストローやわりばしなど。

＊ムラサキイモ色素は、主におかしやアイスクリームなどに使われる着色料で、名前のとおりムラサキイモというイモからとれる。このむらさき色のこなの中に「アントシアニン」という物質(ぶっしつ)がふくまれていて、それが酸性(さんせい)では赤く、中性はむらさき、アルカリ性では青に変化(へんか)する。赤キャベツやぶどう、ブルーベリー、黒豆などにもアントシアニンはふくまれているので、それらでもためしてみるとよい。

① 実験容器に、重曹(じゅうそう)とクエン酸(さん)の水溶液をスポイトでそれぞれ1.5㎖入れて、pH試験紙でpHを調べる。ほぼ中性になっていればよいが、pH5以下(いか)になるようなら、重曹の水溶液に少しだけ重曹を入れる。pH9以上(いじょう)なら、クエン酸の水溶液に少しクエン酸を入れて、もう一度、二つの液をまぜてpHをはかり、ほぼ中性にする。（写真1）
② 白い紙をしき、10この実験容器を少しづつはなしてならべる。
③ 一番左の容器には何も入れず、スポイトで左から2番目の容器に0.5㎖、3番目0.75㎖、4番目1㎖というように0.25㎖ずつふやしながら重曹(じゅうそう)の水溶液(すいようえき)を入れていく。一番右だけは、2.75㎖を入れる。（写真2）
④ つぎに、右から2番目の容器からじゅんに、クエン酸の水溶液を0.5㎖、0.75㎖、1㎖というように0.25㎖ずつふえるようにして入れていき、一番左だけは2.75㎖を入れる。（写真3）
⑤ 小さく切ったpH試験紙でそれぞれのpHをはかる。pH試験紙は、容器の前にならべておく。（写真4）
⑥ コップに水10㎖（実験容器2はい分）を入れて、その中にムラサキイモ色素をスプーンすり切り半分を入れてよくとかす。（写真5）
⑦ ムラサキイモ色素の水溶液を、スポイトで3てきずつそれぞれの容器の中に入れていこう。左から右へ、赤・むらさき・青へと色の変化(へんか)がわかるかな。ムラサキイモ色素とpH紙の色の変化をくらべてみよう。（写真6）

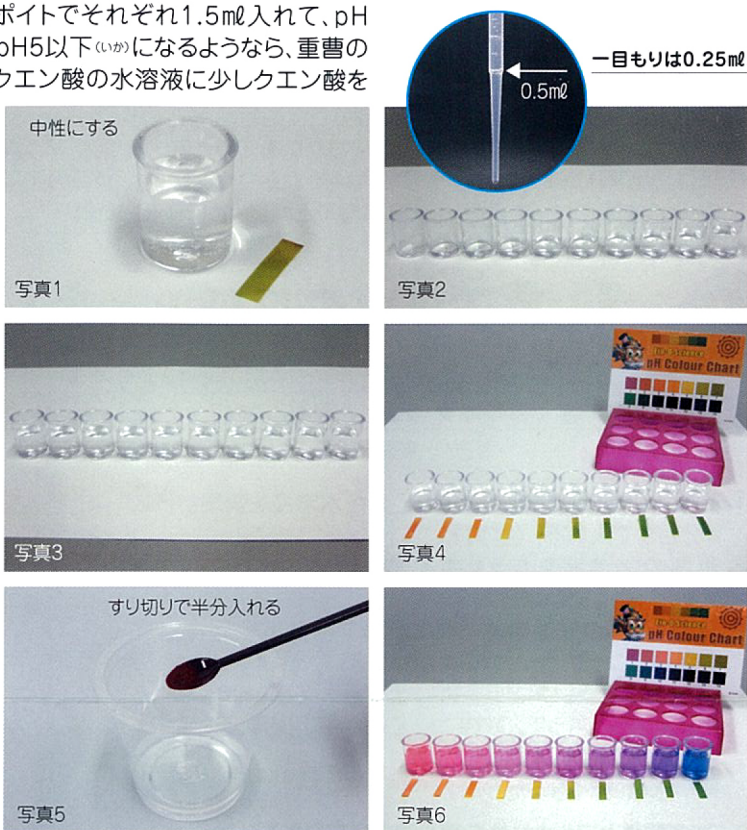
写真1

写真2

写真3

写真4

写真5

写真6

＊重曹とクエン酸のわずかな量(りょう)のちがいでもpH紙の反応(はんのう)は変(か)わってしまう。

中性(ちゅうせい)って何？

ムラサキイモ色素の色が赤から青へと変化(へんか)する真ん中あたりの容器は、pH試験紙(しけんし)でしらべるとpH7に近い。酸性、アルカリ性の中間の値(あたい)を中性という。赤青のリトマス試験紙（セットにはふくまれていない）ならどちらも色が変わらない。台所用の中性洗剤の場合、pHは6〜8のはんいと決められている。

酸とアルカリをまぜるとどうなる？

酸の水素イオン（H^+）とアルカリの水酸化物イオン（OH^-）がむすびついて水ができる。のこりの酸の陽イオン（プラスの電気を帯(お)びた原子や原子の集まり）とアルカリの陰(いん)イオン（マイナスの電気を帯びた原子や原子の集まり）も、むすびついて塩(えん)ができる。このような反応(はんのう)を「中和(ちゅうわ)」という。反対の性質が合わさってうち消し合うことを「中和する」というが、この化学反応に由来する。食品にかかせない塩(しお)は、塩酸(えんさん)と水酸化(すいさんか)ナトリウムがまざった代表的(だいひょうてき)な塩(えん)の一つで、塩化ナトリウムが主な成分(せいぶん)になっている。

酸やアルカリどちらかにかたむいてしまった性質をもとにもどしたり、かいぜんしたいとき、わたしたちはなんらかの薬品を使う。胃(い)がムカムカするときの胃薬(いぐすり)、草花や野菜(やさい)を育てる土にまく石灰(せっかい)やマグネシウムの化合物、熱帯魚(ねったいぎょ)の水そうでは、魚のフンなどで変(か)わってしまった水のpHを調整する薬など、みんな中和反応をりようしているのだ。酸とアルカリの科学をよく学び身近なくらしの中に生かそう。

さて、ムラサキイモ色素の実験(じっけん)では、まぜ合わせるクエン酸と重曹の水溶液の割合(わりあい)を少しずつ変えていったら、酸やアルカリの強さが変わった。中性(ちゅうせい)の容器より右へいくほど強いアルカリ性へ、左にいくほど強い酸性となる。

酸性、アルカリ性の度合いがかんたんにわかるpH試験紙の使い方になれただろうか？
さあ、しょうゆやスポーツドリンクなど、家にあるいろいろな食品のpHもはかって、pHメモにきろくしよう。

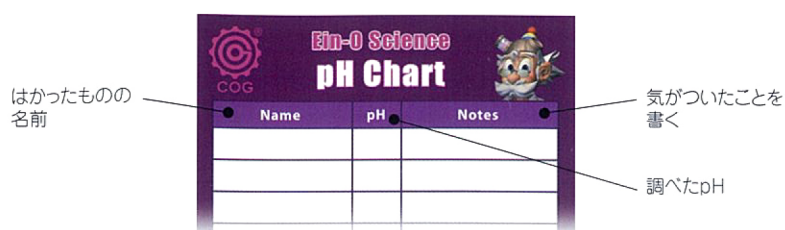
＊ぜったいに薬品や洗剤(せんざい)などをかってに使ったりまぜ合わせたりしてはいけない。

写真1

写真2

写真3

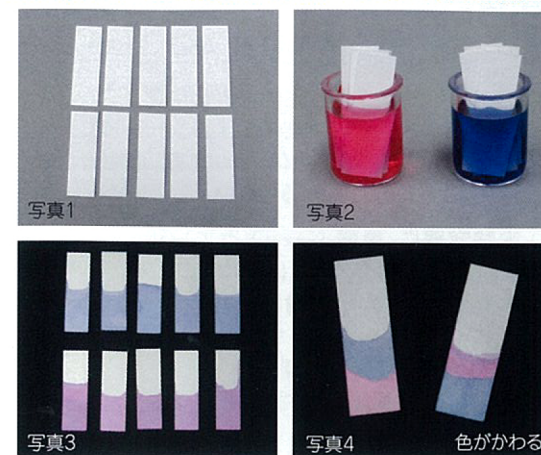
写真4　色がかわる

じっけん4

酸性・アルカリ性試験紙(しけんし)を作ろう

用意するもの▶ 実験(じっけん)3で使った水溶液(すいようえき)（10この容器(ようき)の右と左のはじの2つ）、白画用紙、ハサミ、ティッシュペーパー。

① 白画用紙を、たて3cm 横1cmくらいの大きさに10まい切る。（写真1）
② 切った紙を、実験3で使った右と左はじの容器(ようき)に5まいずつつける。液の色がうすくて紙に色が着かなかったら、ムラサキイモ色素の水溶液を入れてこくする。（写真2）
③ 10分ほどして紙に色がしみこんだら、ティッシュペーパーの上でかわかす。これを何回かくりかえすと紙の色がこくなる.（写真3）
④ 赤と青の紙ができたかな。赤い紙に重曹(じゅうそう)の水溶液を、青い紙にクエン酸(さん)の水溶液(すいようえき)をつけてみよう。さあ、どんな変化(へんか)があったかな。（写真4）

＊酸性(さんせい)かアルカリ性か?大まかなちがいを知るときに使うリトマス試験紙は、リトマスゴケという植物の色素(しきそ)からつくられている。この実験でつくった試験紙も、本来のリトマス試験紙と同じように変化したはずだ。

じっけん5

科学マジック！ パッと色が変(か)わるふしぎな水

使うもの▶ 実験容器(じっけんようき)2こ、スポイト2本

用意するもの▶ 実験1と実験2でのこったクエン酸(さん)・重曹(じゅうそう)の水溶液(すいようえき)、実験3でのこったムラサキイモ色素(しきそ)の水溶液。

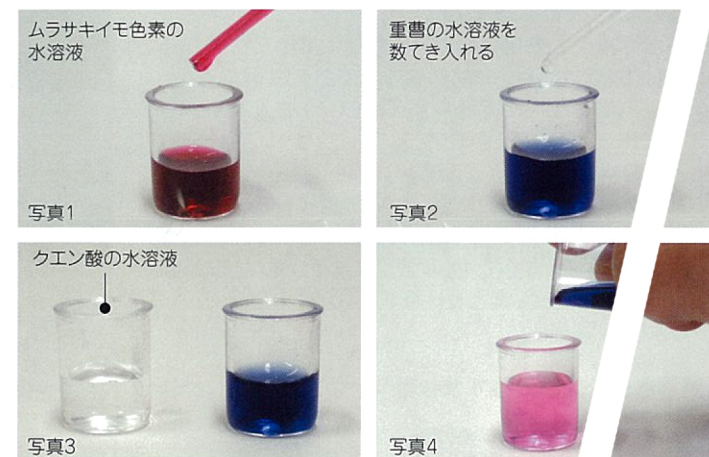
① 実験3でのこったムラサキイモ色素の水溶液を実験容器に4分目まで入れる。（写真1）
② 重曹の水溶液をムラサキイモ色素の水溶液に数てき入れて、青くする。（写真2）
③ もうひとつの実験容器にクエン酸の水溶液を4分目まで入れる。これでじゅんびOK。（写真3）
④「さあ、この青い水ととうめいな水をまぜると何色になるでしょう?」と言って、③でじゅんびした容器にムラサキイモ色素の水溶液を入れる。（写真4）
⑤ 青い水は、赤くなったかな。

ここまで酸性とアルカリ性を学んできたみなさんには、なぜ色が変(か)わったかわかったはずだ。この手品でお友だちをおどろかそう!

写真1

写真2

写真3

写真4

＊ムラサキイモ色素は、食用色素として売られているが、赤キャベツや100%還元(かんげん)ぶどうジュース（赤）などでも　用ができる。また、クエン酸性(さん)や重曹(じゅうそう)もお店で買える。pH試験紙(しけんし)は、インターネットなどで売られている。もっと　(じっけん)したいときには、保護者(ほごしゃ)の方に聞いてみよう。

ちゅうい
注意

保護者の方へ　ご使用の前に必ずお読み下さい

- 小さな部品があります。口の中には絶対に入れないで下さい。窒息などの危険があり　。
- 誤飲の危険がありますので、3歳未満のお子さまには絶対に与えないで下さい。
- 実験は、部屋の窓を少し開けて、換気をしながら行って下さい。
- 家にある薬品や洗剤などを勝手に使ったり、混ぜ合わせてはいけません。
- 薬品は口に入れないで下さい。中毒の危険があります。薬品を飲み込んだと　は、すぐに医師に相談して下さい。
- 薬品が目に入ったときは、すぐに大量の水で洗い流して、医師に相談して下　い。
- 薬品が肌についたときは、石鹸水で洗い流して下さい。
- ムラサキイモ色素を衣類やシンク・家具、床などにつけないように十分に　意して下さい。色がついてしまうと、洗っても落ちない場合があります。
- このセットは小さなお子さまの手の届かないところに保管して下さい。
- 実験は、保護者の方といっしょに行いましょう。

無断複写禁止